

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-020113

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G05B 19/05

G05B 23/02

(21)Application number : 10-190771

(71)Applicant : DIGITAL ELECTRONICS CORP

(22)Date of filing : 06.07.1998

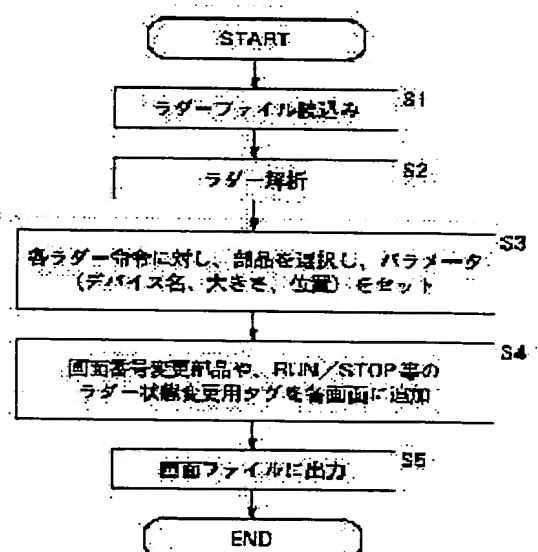
(72)Inventor : MORIYAMA TOSHIHIKO

(54) METHOD FOR MONITORING LADDER PROGRAM AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDED WITH MONITORING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To monitor a ladder program on a display device with respect to a programmable display device which controls a control object by the ladder program and displays the operation of the control object by a display program.

SOLUTION: This method is provided with a step S1 where the ladder program is read in, a step S2 where the ladder file is analyzed to recognize a series of ladder instructions, a step S3 where one function parts corresponding to each ladder instruction is selected from plural function parts to be plotted by the display program and parameters to be added to this function parts are set, and a step S5 where parts pictures representing the ladder program are generated based on plural selected function parts and parameters set for individual function parts and are preserved as a picture file.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 21.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3358800

[Date of registration] 11.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-20113

(P2000-20113A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	マークシート(参考)
G 0 5 B 19/05		G 0 5 B 19/05	B 5 H 2 2 0
23/02	3 0 1	23/02	3 0 1 K 5 H 2 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-190771

(22)出願日 平成10年7月6日(1998.7.6)

(71)出願人 000134109

株式会社デジタル

大阪府大阪市住之江区南港東8丁目2番52号

(72)発明者 森山 俊彦

大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52

株式会社デジタル内

(74)代理人 100100114

弁理士 西岡 伸泰

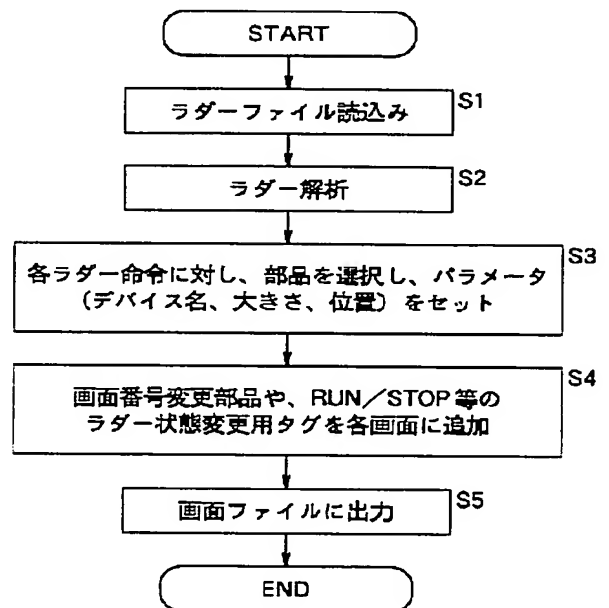
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ラダープログラムのモニター方法及びモニター用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57)【要約】

【課題】 ラダープログラムによって制御対象を制御すると共に、表示用プログラムによって制御対象の動作をディスプレイに表示するプログラマブル表示装置において、ディスプレイ上でラダープログラムのモニターを可能とする。

【解決手段】 本発明に係るラダープログラムのモニター方法は、ラダーファイルを読み込むステップS1と、ラダーファイルを解析して一連の複数のラダー命令を認識するステップS2と、各ラダー命令について、表示用プログラムによって描画されるべき複数の機能部品から、ラダー命令に対応する1つの機能部品を選択すると共に、該機能部品に付加すべきパラメータを設定するステップS3と、選択された複数の機能部品と各機能部品について設定されたパラメータとに基づいて、ラダープログラムを表わす部品画面を生成し、画面ファイルとして保存するステップS5とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ラダープログラムの実行によって制御対象の動作を制御すると共に、表示用プログラムの実行によって制御対象の動作状態を表示することが可能なプログラマブル表示装置を対象として、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターするための方法であって、

ラダープログラムが記述されたラダーファイルを読み込むステップと、

読み込んだラダーファイルを解析するステップと、ラダーファイルの解析結果に基づいて、表示用プログラムによって描画されるべき複数の機能部品から、ラダープログラムに対応する複数の機能部品を選択すると共に、各機能部品に付加すべき必要なパラメータを設定するステップと、

前記ステップによって選択された複数の機能部品と各機能部品について設定されたパラメータとに基づいて部品画面を生成し、画面ファイルとして保存するステップとを有することを特徴とするラダープログラムのモニター方法。

【請求項 2】 ラダープログラムの実行によって制御対象の動作を制御すると共に、表示用プログラムの実行によって、制御対象の動作状態を表わす複数の機能部品からなる部品画面をディスプレイに表示することが可能であり、各機能部品には、機能部品の表示に関するパラメータが付加されるプログラマブル表示装置を対象として、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターするための方法であって、ラダープログラムが記述されたラダーファイルを読み込むステップと、

読み込んだラダーファイルを解析して、ラダープログラムを構成する一連の複数のラダー命令を認識するステップと、

認識された各ラダー命令について、表示用プログラムによって描画されるべき複数の機能部品から、ラダー命令に対応する 1 つの機能部品を選択すると共に、該機能部品に付加すべき必要なパラメータを設定するステップと、

前記ステップによって選択された複数の機能部品と各機能部品について設定されたパラメータとに基づいて、ラダープログラムを表わす部品画面を生成し、画面ファイルとして保存するステップとを有することを特徴とするラダープログラムのモニター方法。

【請求項 3】 更に、保存された画面ファイルをプログラマブル表示装置にダウンロードするステップを有する請求項 1 又は請求項 2 に記載のモニター方法。

【請求項 4】 前記ダウンロードに際して、前記保存された画面ファイルと、ユーザが作成した表示用プログラムが記述された画面ファイルとを合成して、プログラマブル表示装置にダウンロードする請求項 3 に記載のモニ

ター方法。

【請求項 5】 更に、ダウンロードされた画面ファイルに基づいて、プログラマブル表示装置の画面にラダープログラムを表示するステップを有する請求項 3 又は請求項 4 に記載のモニター方法。

【請求項 6】 複数の機能部品として、ラダープログラムを構成すべき複数のラダー記号を予め登録しておく請求項 2 乃至請求項 5 の何れかに記載のモニター方法。

【請求項 7】 各機能部品に付加すべきパラメータとして、ラダー命令に含まれる変数名と、描画すべきラダー記号の大きさ及び位置とを設定する請求項 2 乃至請求項 6 の何れかに記載のモニター方法。

【請求項 8】 ラダープログラムの実行によって制御対象の動作を制御すると共に、表示用プログラムの実行によって、制御対象の動作状態を表わす複数の機能部品からなる部品画面をディスプレイに表示することが可能であり、各機能部品には、機能部品の表示に関するパラメータが付加されるプログラマブル表示装置を対象として、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターするためのプログラムを記録した記録媒体であって、

ラダープログラムが記述されたラダーファイルを読み込む処理と、

読み込んだラダーファイルを解析して、ラダープログラムを構成する一連の複数のラダー命令を認識する処理と、

認識された各ラダー命令について、表示用プログラムによって描画されるべき複数の機能部品から、ラダー命令に対応する 1 つの機能部品を選択すると共に、該機能部品に付加すべき必要なパラメータを設定する処理と、

前記処理によって選択された複数の機能部品と各機能部品について設定されたパラメータとに基づいて、ラダープログラムを表わす部品画面を生成し、画面ファイルとして保存する処理と、

保存された画面ファイルをプログラマブル表示装置にダウンロードする処理とを実行するモニター用プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラダープログラムの実行によって制御対象の動作を制御すると共に、表示用プログラムの実行によって制御対象の動作状態をディスプレイに表示することが可能なプログラマブル表示装置を対象として、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターするためのモニター方法及びモニター用プログラムが記録されている記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、化学工場のプラントや機械工場の生産ライン、更にはビル内の宅配便ボックス等、各種

のオートメーション分野において、それらのシステムを構成する1或いは複数の機器を制御対象として、制御対象の状態を表示すると共に、オペレータの指令に応じて制御対象の動作を制御するために、制御対象をプログラマブルロジックコントローラ(以下、PLCという)に接続すると共に、該PLCには、表示装置(例えば特公平3-68395号、特開平5-303477号、特開平6-214535号、特開平6-162155号等参照)を接続してなる表示/制御システムが開発されている。

【0003】図13は出願人の開発した表示装置(1a)の外観を表わし、図12は該表示装置(1a)を用いた表示/制御システムの構成を表わしている。PLC(3)は、例えばラダー言語を用いて予め作成されたラダープログラムに従って動作し、所定の制御機能を発揮する。一方、表示装置(1a)は、CPU(11)、ROM(23)、RAM(24)、タッチパネル(15)、ディスプレイ(18)等から構成され、予め作成された表示用プログラムに従って動作し、所定の表示機能を発揮する。例えば、表示装置(1a)のタッチパネル(15)の操作によって入力されたデータは、PLC(3)へ供給され、該データに基づいてPLC(3)の制御用プログラムに従って作成された動作制御データが、制御対象(2)へ出力される。この結果、制御対象(2)の動作が制御されることになる。又、制御対象(2)の動作状態に応じて変化するデータがPLC(3)に入力され、該入力データに基づいてPLC(3)のラダープログラムによって作成された出力データが、表示装置(1a)へ供給される。これに応じて表示装置(1a)は、表示用プログラムに従って表示制御データを作成し、ディスプレイ(18)に制御対象(2)の動作状態を表示する。

【0004】表示用プログラム及びラダープログラムは夫々、パーソナルコンピュータ等によって構成される作画エディター及びラダーエディターを用いて作成され、表示用プログラムは画面ファイルとして表示装置(1a)にダウンロードされ、ラダープログラムはラダーファイルとしてPLC(3)にダウンロードされる。

【0005】例えば、作画エディターを用いた作画処理においては、エディター画面上に、制御対象を構成する複数の機器に対応させて、スイッチ、ランプ、タイマー等の機能部品の図形を作成、配置した後、各機能部品で使用する“変数名”、“アドレス”等を入力する。ここで“変数名”は機能部品を識別するためのものであって、例えばスイッチについてはSW1、SW2、…等と、ランプについてはLAMP1、LAMP2、…等と付与される。又、“アドレス”は、ラダープログラムによる制御を実行する際に参照すべきPLCの入出力端子番号を特定するための情報(物理アドレス若しくは論理アドレス)であって、例えば入力点についてはXB0001、XB0002、…等と、出力点についてはYB0001、YB0002、…等と付与される。

【0006】これによって、図11(b)に示す如き画面ファイル(8)が作成されることになる。画面ファイル(8)は、図形データファイル部(81)と属性データファイル部(82)から構成され、図形データファイル部(81)には、作成した機能部品についての図形データが格納され、属性データファイル部(82)は、図形データファイル部(81)と対応して、入力した各機能部品につき、デバイスの変数名やアドレス等が格納される。この様にして作成された画面ファイル(8)は表示装置(1a)にダウンロードされる。

【0007】又、ラダープログラムの作成においては、制御対象を構成する複数の機器を対象として、ラダー言語を用いてラダー命令を記述し、命令毎に、当該命令で使用する“変数名”や“アドレス”を入力する。これによって、図11(a)に示す如きラダーファイル(7)が作成されることになる。ラダーファイル(7)は、コマンドファイル部(71)と属性データファイル部(72)から構成され、コマンドファイル部(71)には、作成したコマンドについてのニーモニックとオペランドが格納され、属性データファイル部(72)には、コマンドファイル部(71)と対応して、入力した各コマンドにつき、デバイスの変数名とアドレスが格納される。この様にして作成されたラダーファイル(7)はPLC(3)にダウンロードされる。

【0008】一方、出願人は、図9に示す如く、上述のPLCの制御機能を発揮すべきI/O制御インターフェース(20)及び入出力ユニット(21)を具えたプログラマブル表示装置(1)を提案している。該プログラマブル表示装置(1)においては、入出力ユニット(21)に制御対象(2a)を直接に接続することにより、該制御対象(2a)の動作を制御し、或いは該制御対象(2a)の状態をディスプレイ(18)に表示することが出来る。又、従来の表示装置と同様、通信コントローラ(19)にPLC(3)を接続し、該PLC(3)に制御対象(2b)を接続して、該制御対象(2b)の動作を制御し、或いは該制御対象(2b)の状態をディスプレイ(18)に表示することが出来る。

【0009】図9に示すプログラマブル表示装置(1)においては、CPU(11)に、バスラインを介して、システムプログラムメモリ(12)、データ格納メモリ(13)、ユーザデータメモリ(10)、タッチパネルコントローラ(14)、グラフィックコントローラ(16)及び通信コントローラ(19)が接続され、タッチパネルコントローラ(14)にはタッチパネル(15)が、グラフィックコントローラ(16)にはビデオRAM(17)及びディスプレイ(18)が接続されている。又、CPU(11)には、上述のI/O制御インターフェース(20)及び入出力ユニット(21)が接続されている。

【0010】システムプログラムメモリ(12)には、上述の画面ファイルやラダーファイルの格納エリアが設けられており、従来の表示装置(1a)と同様に作画エディター及びラダーエディターを用いて作成された表示用プログラム及びラダープログラムが、夫々画面ファイル及びラ

ダーファイルとしてプログラマブル表示装置(1)にダウンロードされ、システムプログラムメモリ(12)に格納される。

【0011】ここで表示用プログラム(ユーザ作成画面)に使用される処理指示語Wは、ベース画面上で実行されるべき事象毎に作成され、基本的には図10(a)に示す様に、表示制御動作を実行すべきベース画面のファイル番号Fと、該ベース画面上で実行すべき動作内容を特定する事象名Nと、各実行事象毎に参照される1或いは複数のデータからなる参照情報rとを一組として具えたものであって、該参照情報rには、参照すべきデータのアドレスやディスプレイ上の表示位置等、表示に関するパラメータが含まれている。

【0012】一方、PLC(3)内のメモリ若しくはプログラマブル表示装置(1)のデータ格納メモリ(13)には、入出力されるデータが数値の如きワードデータに対してはワードデバイスが、オン/オフ状態の如きビットデータに対してはビットデバイスが、アドレス指定により格納場所を特定可能に設定されている。これによって、PLC(3)内の任意のワードデバイス或いはビットデバイスをアクセスするだけで、制御対象機器を制御し、或いはその動作状態に関する情報を個別に取り出すことが出来る。

【0013】上述のビットデバイス或いはワードデバイスが示す状態情報の内、必要なものを適時に読み込む一方、処理指示語Wを繰返し読み出し、各処理指示語Wの事象名Nで特定される内容の動作を、状態情報を参照しながら実行することにより、ビットデバイス或いはワードデバイスの内容変化に応じて変化する表示動作が行なわれる。

【0014】例えば図10(b)に示す処理指示語WLは、予めファイル番号F1として格納しておいたベース画面上に、ファイル番号F2として格納されたスイッチ等の機能部品の図形を合成して表示すると共に、その図形の表示色を特定のビットデバイスの値に対応させて表示変更するものであって、ベース画面のファイル番号F1、図形の呼び出しを特定する事象名N、呼び出す図形を特定するファイル番号F2、図形の表示時に参照するビットデバイスA1、ビットデバイスが“On”又は“Off”のときの色を特定する情報M1、及び図形を表示すべきディスプレイ上の座標データX1から構成される。

【0015】又、図10(c)に示す処理指示語WTは、タッチパネルの押圧操作と連動して、PLC(3)若しくは入出力ユニット(21)側へ所定のデータを送って、PLC(3)に接続された制御対象(2b)若しくは入出力ユニット(21)に接続された制御対象(2a)の制御を可能とする「タッチタグ」についての処理指示語であって、ベース画面のファイル番号F1、タッチパネルの操作を特定する事象名N、タッチパネルの入力操作を有効とするディ

スプレイ上の入力座標範囲X2、X3、タッチパネルの操作と連動してデータを書き込むべきデバイスのアドレスA2、データの書き込みに関する動作モードM2、及び書き込まれるワードデータ又はワード中のビット位置情報Dから構成される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の表示装置(1a)を用いた表示/制御システムにおいて、PLC(3)に登録されているラダープログラムをデバッグ等のためにモニターする場合、従来は、図14に示す様にPLC(3)にパーソナルコンピュータ等から構成されるモニター装置(5)を接続して、モニター装置(5)に登録されているモニタープログラムによって、ラダープログラムを表わすラダー図をモニター装置(5)の画面に描画するのである。又、上述のプログラマブル表示装置(1)を用いた表示/制御システムにおいても、プログラマブル表示装置(1)に登録されているラダープログラムをモニターする際は、専用のモニタープログラムが登録されたモニター装置(5)を接続して、モニター装置(5)の画面にラダー図を描画する。

【0017】しかしながら、ラダープログラムのモニターに際して、その都度、モニター装置を接続するのは煩雑である問題があった。そこで本発明の目的は、従来のモニター装置を接続することなく、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムのモニターを可能とすることである。

【0018】

【課題を解決する為の手段】プログラマブル表示装置は、ラダープログラムの実行によって制御対象の動作を制御すると共に、表示用プログラムの実行によって、制御対象の動作状態を表わす複数の機能部品からなる部品画面をディスプレイに表示するものであって、各機能部品には、機能部品の表示に関するパラメータが付加される。

【0019】本発明に係るラダープログラムのモニター方法は、上記プログラマブル表示装置を対象として、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターするための方法であって、ラダープログラムが記述されたラダーファイルを読み込むステップと、読み込んだラダーファイルを解析して、ラダープログラムを構成する一連の複数のラダー命令を認識するステップと、認識された各ラダー命令について、表示用プログラムによって描画されるべき複数の機能部品から、ラダー命令に対応する1つの機能部品を選択すると共に、該機能部品に付加すべき必要なパラメータを設定するステップと、前記ステップによって選択された複数の機能部品と各機能部品について設定されたパラメータとに基づいて、ラダープログラムを表わす部品画面を生成し、画面ファイルとして保存するステップとを有している。

【0020】上記本発明のモニター方法は、例えばパーソナルコンピュータによって読み取り可能なモニター用の画面生成プログラムとして、ハードディスク、CD-ROM等の記録媒体等へ書き込まれている。尚、画面生成プログラムの実行に際しては、予め、ラダープログラムを構成すべき全てのラダー記号を夫々機能部品として図形化し、パーソナルコンピュータに登録しておく。

【0021】ラダーファイルの解析によって、ラダープログラムを構成する一連の複数のラダー命令を認識する機能は、従来のラダーエディタが有しているものと同一である。ラダー命令が認識されることによって、命令の種類(LD、AND、OUT等)が判明すると共に、当該命令で使用する変数名及びアドレス、その他のパラメータが判明することになる。従って、判明したラダー命令の種類に基づいて、上述の如く予め登録されている複数の機能部品の中から、ラダー命令に対応する1つの機能部品、即ちラダー記号を選択することが出来る。又、判明した変数名、アドレス、その他のパラメータに基づいて、該ラダー記号の図形に付加すべき必要なパラメータを設定することが出来る。尚、ラダー記号の図形の表示位置は、ラダー命令の種類から決定することが出来、ラダー記号の図形の大きさは、予め適切な大きさとして規定しておくことが出来る。この様にして、全てのラダー命令についてラダー記号を順次選択しつつ、必要なパラメータを設定することによって、ラダープログラムを表わす部品画面が完成することになる。

【0022】上述の部品画面は、従来のプログラマブル表示装置における部品画面と全く同一の情報、即ち機能部品の図形、機能部品で使用する変数名、アドレス、その他のパラメータを、同一フォーマットで含んでいる。従って、上述のラダープログラムを表わす部品画面で構成された画面ファイルをプログラマブル表示装置にダウンロードすれば、プログラマブル表示装置のディスプレイにラダープログラムを表示することが出来る。

【0023】尚、ダウンロードに際して、ラダープログラムの画面ファイルと、ユーザが作成した表示用プログラムの画面ファイルとを合成して、プログラマブル表示装置にダウンロードすることが可能である。この場合、画面番号の指定によって、ラダープログラムの表示画面とユーザ作成画面の間の切り換えを行なうことが出来る。

【0024】

【発明の効果】本発明に係るラダープログラムのモニター方法及びモニター用プログラムを記録した記録媒体によれば、プログラマブル表示装置のディスプレイ上でラダープログラムをモニターすることが出来るので、従来の如く専用のモニター装置を接続する必要がなく、モニター作業が簡便となる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図9に示すプログラマブル

表示装置(1)のラダープログラムのモニターに本発明を実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。尚、プログラマブル表示装置(1)には、作画エディター及びラダーエディターを用いて作成した表示用プログラム及びラダープログラムが、夫々画面ファイル及びラダーファイルとしてシステムプログラムメモリ(12)に格納されているものとする。

【0026】本発明に係るモニター用の画面生成プログラムは、図1に示す如くパーソナルコンピュータ(4)によって読み取り可能なCD-ROM等の記録媒体(41)に書き込まれている。尚、図4に示す如く、ラダープログラムを構成すべき全てのラダー記号が、プログラマブル表示装置(1)のディスプレイに表示すべき機能部品として予め図形化され、パーソナルコンピュータ(4)のハードディスクに格納されているものとする。

【0027】モニター用画面生成プログラムは、図2に示す画面ファイル作成手続きと、図3に示すダウンロード手続きとから構成されている。図2の画面ファイル作成手続きにおいては、先ずステップS1にて、パーソナルコンピュータ上に存在するラダーファイルを読み込み、ステップS2では、読み込んだラダーファイルを解析する。ここでラダーファイルの解析は、ラダーエディターを用いて作成されたラダープログラムをラダー図として表示する際に行なう解析と同じであって、この解析によって、ラダープログラムを構成している各ラダー命令の種類(LD、AND、OUT等)が判明すると共に、当該命令で使用する変数名及びアドレス、その他のパラメータが判明することになる。

【0028】そして、ステップS3では、上述の様に判明したラダー命令の種類に基づいて、ハードディスクに格納されている複数の機能部品(図4参照)の中から、各ラダー命令に対応する機能部品、即ちラダー記号を選択する。又、上述の様に判明した変数名、アドレス、その他のパラメータに基づいて、該ラダー記号の図形に付加すべき必要なパラメータ(デバイス名、大きさ、位置等)を設定する。ここで、ラダー記号の図形の表示位置は、ラダー記号の選択順序とラダー命令の種類から自動的に決定される。又、ラダー記号の図形の大きさは、予め規定された適切な大きさに決定される。ステップS3の更に具体的な手続きについては後述する。この結果、図5に示す如く、ラダープログラムを複数のラダー記号で表わした1或いは複数枚の部品で構成された画面(部品画面)が完成することになる。

【0029】続いて、図2のステップS4では、ディスプレイ上の表示をユーザ作成画面とモニター画面の間で切り換えるための画面番号変更部品や、ラダープログラムを動作させるためのRUN/STOP等のラダー状態変更用タグを、各部品画面に追加する。その後、ステップS5では、作成された1或いは複数枚の部品画面を、図12(b)に示すユーザ作成の画面ファイル(8)と同一

フォーマットを有するラダーモニター用画面ファイルとして、パーソナルコンピュータ(4)のハードディスクに保存する。

【0030】図3のダウンロード手続きにおいては、先ずステップS21にて、ラダーモニター用画面ファイルとユーザ作成の画面ファイルとを合成する。即ち、これらのファイルに個別の画面番号を付与し、これらを1つのプロジェクトファイルにまとめる。そして、ステップS22では、合成された画面ファイルをプログラマブル表示装置(1)にダウンロードする。続いて、ステップS23では、ラダーファイルをプログラマブル表示装置(1)にダウンロードする。最後にステップS24では、プログラマブル表示装置(1)のディスプレイ(18)に表示すべき画面をラダーモニター用画面に切り替えて、手続きを終了する。

【0031】この結果、図1に示す如く、プログラマブル表示装置(1)のディスプレイ(18)には、ラダー記号を用いたラダープログラムが表示されることになる。尚、パーソナルコンピュータ(4)から画面ファイル及びラダーファイルをプログラマブル表示装置(1)にダウンロードした後は、プログラマブル表示装置(1)からパーソナルコンピュータ(4)を切り離すことが可能であって、プログラマブル表示装置(1)単独で、ラダープログラムをモニターすることが出来る。

【0032】図6は、ラダープログラムの解析結果に基づいてラダーモニター用画面を作成するための具体的な手続きを表わしている。先ずステップS31にて、カウンタ*i*をリセットした後、ステップS32にて、ラダープログラムを構成している複数のラダー命令の中から、*i*番目のラダー命令を読み込む。そして、ステップS33にて、読み込んだラダー命令の種類を判断する。

【0033】読み込み命令LDであると判断されたときは、ステップS41に移行して、ハードディスクに格納されている複数の機能部品の中からLD部品を選択し、ステップS42では、LD部品の銘板に、ラダー命令に含まれるデバイス名(変数名)をセットする。次にステップS43では、タッチタグの動作設定(図10(c)参照)を行なう。更にステップS44では、LD部品のOn/Off時の色設定(図10(b)参照)を行なう。

【0034】又、アンド命令ANDであると判断されたときは、ステップS45に移行して、ハードディスクに格納されている複数の機能部品の中からAND部品を選択し、ステップS46では、AND部品の銘板に、ラダー命令に含まれるデバイス名(変数名)をセットする。次にステップS47では、タッチタグの動作設定(図10(c)参照)を行なう。更にステップS48では、AND部品のOn/Off時の色設定(図10(b)参照)を行なう。

【0035】又、出力命令OUTであると判断されたときは、ステップS49に移行して、ハードディスクに格

納されている複数の機能部品の中からOUT部品を選択し、ステップS50では、OUT部品の銘板に、ラダー命令に含まれるデバイス名(変数名)をセットする。次にステップS51では、タッチタグの動作設定(図10(c)参照)を行なう。更にステップS52では、OUT部品のOn/Off時の色設定(図10(b)参照)を行なう。

【0036】他のラダー命令であるときも、同様にパラメータを付加した後、ステップS53に移行し、パラメータを付加した部品を配列Array[i]に格納する。その後、ステップS54にて、*i*をカウントアップした後、ステップS55にて、ラダー命令がまだ存在するかどうかを判断し、イエスの場合は、ステップS32に戻って、ステップS32～S54を繰り返す。そして、ステップS55にてノーと判断されたときは、ステップS56に移行して、部品配列Arrayをベース画面に配置し、手続きを終了する。

【0037】図7(a)(b)(c)は、上記手続きの実行によって、ラダープログラムを構成する複数行のラダー命令がそれぞれ機能部品に変換された後、ベース画面に配置されていく様子を模式的に表わしたものである。図示する例では、先ず、図7(a)の読み込み命令LDに基づいて、同図(b)のLD部品P1が選択されると共に、変数名XB0に基づいて銘板“XB0”がセットされ、該部品がArray[0]に格納される。次に、図7(a)のアンド命令ANDに基づいて、同図(b)のAND部品P2が選択されると共に、変数名XB1に基づいて銘板“XB1”がセットされ、該部品がArray[1]に格納される。その後、図7(a)の出力命令OUTに基づいて、同図(b)のOUT部品P3が選択されると共に、変数名YB0に基づいて銘板“YB0”がセットされ、該部品がArray[2]に格納される。

【0038】上記Array[0]、[1]及び[2]は、同図(c)に示す様に、一定の規則に従ってベース画面上に配列され、ラダー図を構成する。即ち、初期状態のラダー図に対して、先ずArray[0]のLD命令が追加され、続いてArray[1]のAND命令が追加され、その後、Array[2]のOUT命令が追加される。そして、最後に、空白部分が線部品で埋められる。尚、各部品に対するパラメータの設定において、各部品の位置は、従来のラダーエディターによるラダー図の描画に用いられている技術によって、容易に決定することが出来る。各部品の大きさは、予め適切な大きさとして規定されているものを付加する。又、On/Off時の色は、ユーザが予め決定したものを付加する。

【0039】上述の様にして得られるラダープログラムの部品で構成された画面(部品画面)は、ユーザが作画エディターを用いて作成する画面と同一の情報を同一フォーマットで含んでいるので、ラダープログラムの画面ファイルをパーソナルコンピュータ(4)からプログラマブ

ル表示装置(1)にダウンロードすれば、ユーザ作成画面と同様に、プログラマブル表示装置(1)のディスプレイ(18)にラダープログラムを表示することが出来る。従って、従来の如く専用のモニター装置を接続する必要がなく、モニター作業が簡便となる。

【0040】ところで、ラダーファイル(7)には、図8(a)に示す如くラダー命令に使用している変数の型を規定した変数テーブル(73)が設定されており、該変数テーブル(73)を対象として、本発明に係るモニター方法を応用することも可能である。例えば変数テーブル(73)から同図(b)の如くディスクリート(Discrete)型の変数のみを抽出し、これらの変数を同図(c)に示すビットスイッチ部品としてベース画面上に配置した部品画面を作成する。各ビットスイッチ部品には、図11(b)に示す処理指示語WLと、同図(c)に示す処理指示語WT(タッチタグ)とを設定する。この様にして作成された画面ファイルをプログラマブル表示装置(1)にダウンロードし、ディスプレイ(18)に表示する。

【0041】この状態で、例えば、何れかのビットスイッチ部品を押圧操作すると、これによって入力されたデータに応じて、ラダープログラムに従って作成されるデータが変化することになる。そして、このデータの変化に応じて、ディスプレイ(18)に表示されている他のビットスイッチ部品の表示色が変更されることになる。この様にして、ビットスイッチ部品を押圧操作し、ラダープログラムを動作させることによって、デバッグ作業等を行なうことが出来る。

【0042】又、変数テーブル(73)から整数型の変数のみを抽出し、数値表示部品に変数を割り付けた部品画面や、カウンタ変数のみを抽出し、カウンタ値表示部品及びカウンタプリセット値変更部品に変数を割り付けた部品画面、若しくは、タイマー変数のみを抽出し、タイマー値表示部品及びタイマープリセット値変更部品に変数を割り付けた部品画面を作成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施すべきプログラマブル表示装置に

パーソナルコンピュータを接続した状態を表わす図である。

【図2】本発明に係るモニター方法における画面ファイル作成手続きを表わすフローチャートである。

【図3】本発明に係るモニター方法におけるダウンロード手続きを表わすフローチャートである。

【図4】ラダー記号の機能部品を表わす図である。

【図5】ラダープログラムの部品画面を表わす図である。

【図6】部品画面作成の手続きを表わすフローチャートである。

【図7】複数行のラダー命令がそれぞれ機能部品に変換された後、ベース画面上に配置されていく様子を表わす模式図である。

【図8】変数テーブルに基づいて複数のビットスイッチ部品からなる部品画面を作成する処理を説明する図である。

【図9】プログラマブル表示装置の構成を表わすブロック図である。

【図10】処理指示語のフォーマットを説明する図である。

【図11】ラダーファイル及び画面ファイルのデータ構造を説明する図である。

【図12】従来の表示装置の構成を表わすブロック図である。

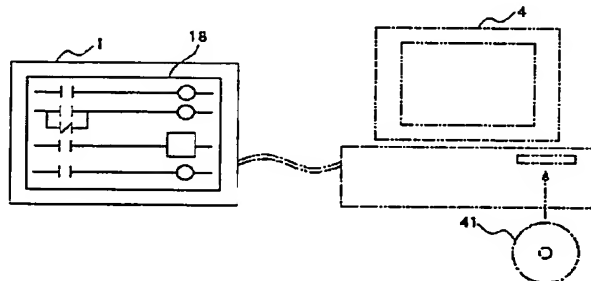
【図13】該表示装置の外観を表わす一部破断斜視図である。

【図14】PLCに従来のモニター装置を接続した状態を表わす図である。

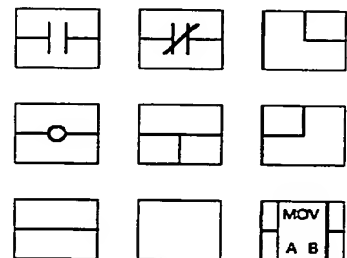
【符号の説明】

- (1a) 表示装置
- (1) プログラマブル表示装置
- (15) タッチパネル
- (18) ディスプレイ
- (3) PLC
- (4) パーソナルコンピュータ

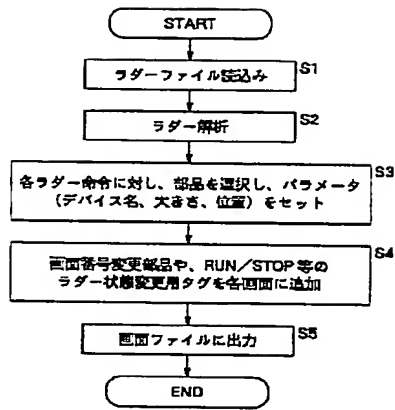
【図1】



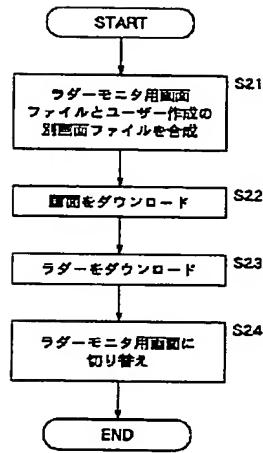
【図4】



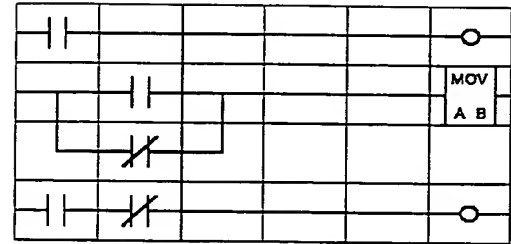
【図2】



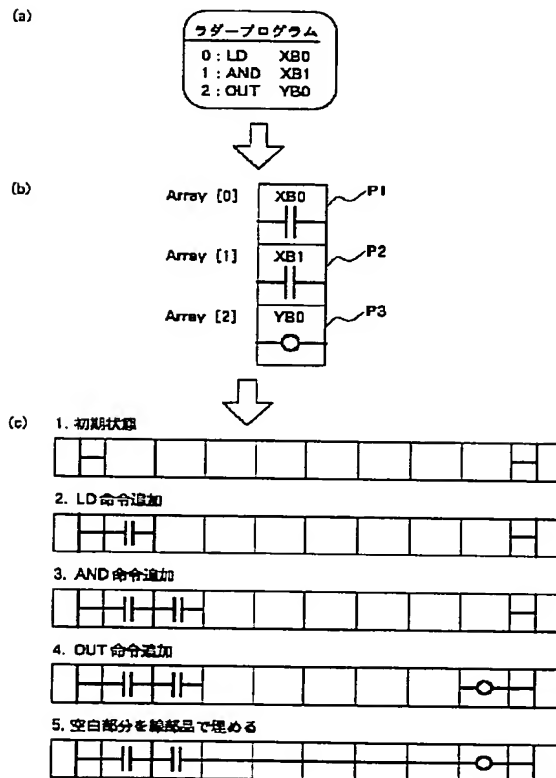
【図3】



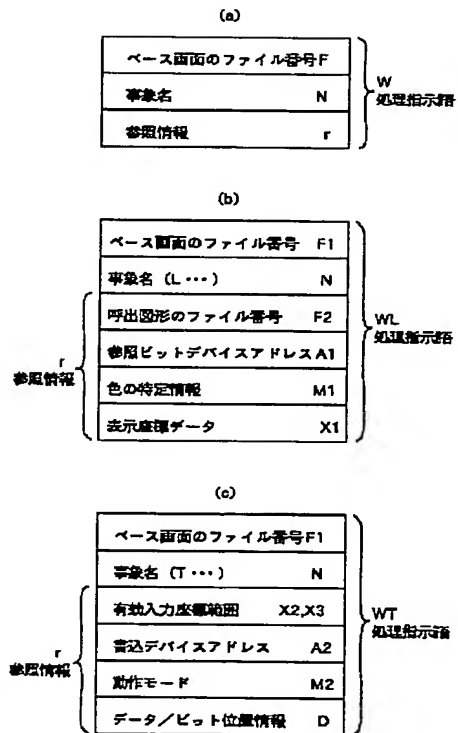
【図5】



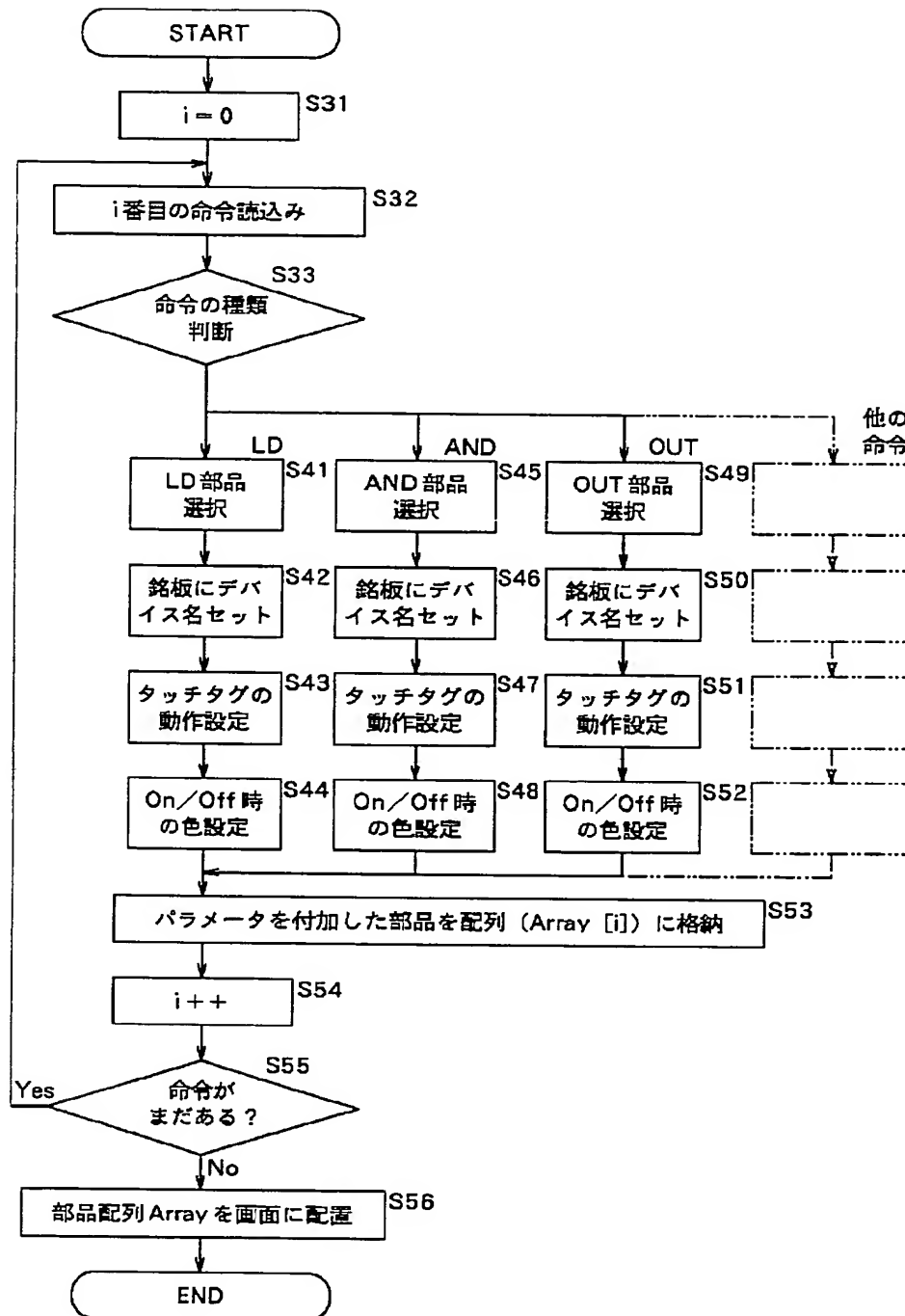
【図7】



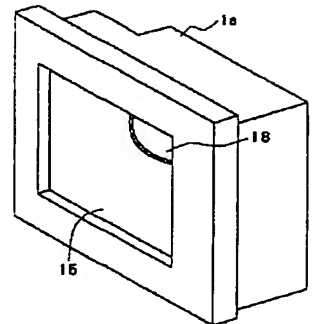
【図10】



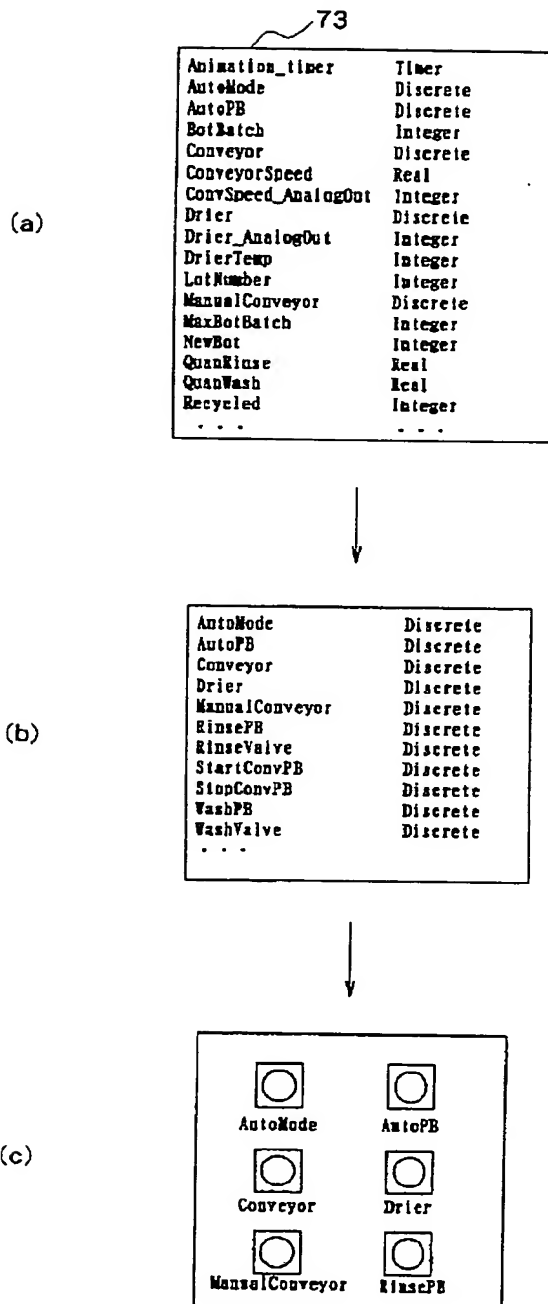
【図 6】



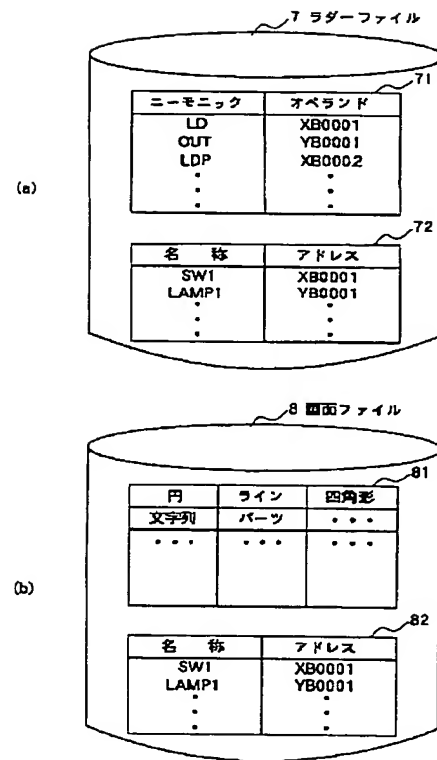
【図 13】



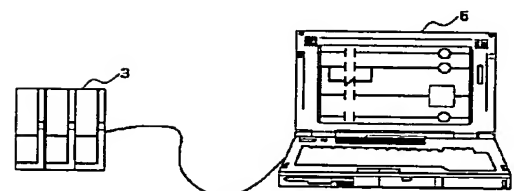
【図 8】



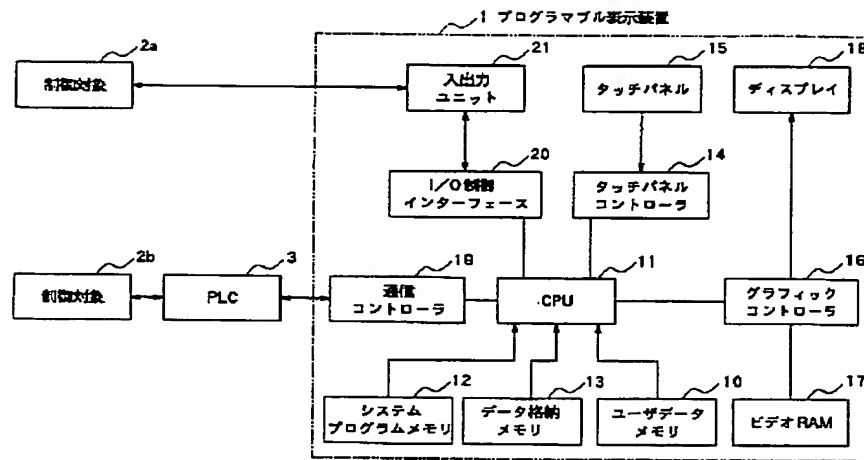
【図 11】



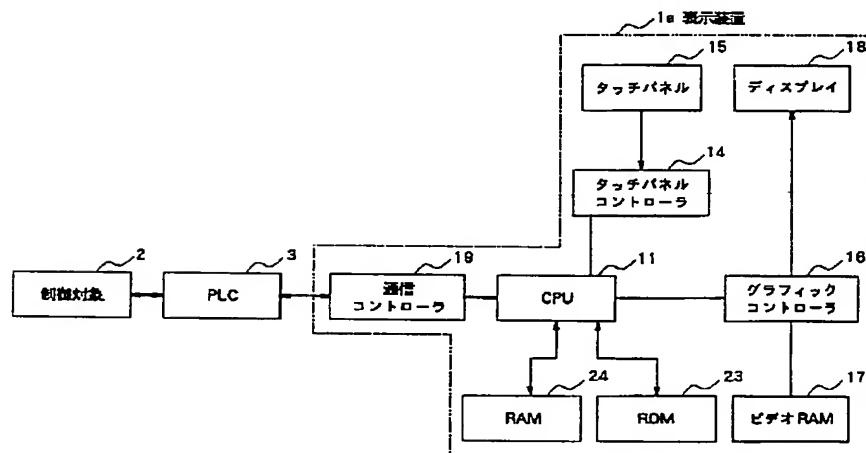
【図 14】



【図 9】



【図 12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H220 AA01 BB10 BB11 CC05 CX06
 CX08 DD04 EE01 FF05 GG03
 JJ12 JJ15 JJ19 JJ24 JJ26
 JJ27 JJ53 JJ55 JJ57 JJ59
 KK08
 5H223 AA01 CC03 CC08 DD03 EE19